

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-324177

(P2000-324177A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 4 L 12/66
12/46
12/28
12/56

H 0 4 L 11/20
11/00
11/20

B 5 K 0 3 0
3 1 0 C 5 K 0 3 3
C
1 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号

特願平11-129063

(22) 出願日

平成11年5月10日 (1999. 5. 10)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 川口 研治

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 100107010

弁理士 橋爪 健

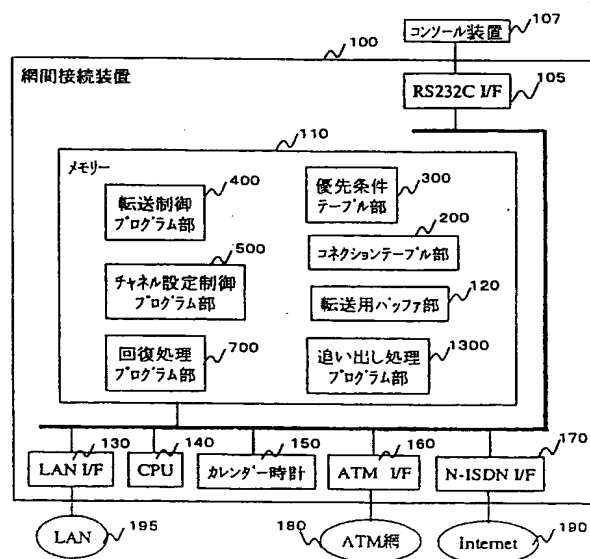
Fターム(参考) 5K030 HA08 HA10 HB14 HB18 HC04
HC14 HD03 HD08 KA05 LB01
LB08 LB18 LB19 LE05
5K033 AA01 CB01 CB08 CB17 DA05
DB16 DB19 EC04

(54) 【発明の名称】 網間接続方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 LANと広域通信網を接続する際に、呼設定制御中のデータパケットの滞留を防ぎ、回線利用効率を上げる。

【解決手段】 網間接続装置100は、LANとの通信を行うLAN I/F130と、コネクションレス型転送を行うN-ISDN I/F170と、コネクション型転送を行うATM I/F160とを備え、異なる転送方式を持つ複数の網を使い分けて、通信チャンネルを必要に応じて逐次切り替える。コネクションテーブル部200は、個別の通信チャンネルの対応関係を保持する。チャンネル設定制御プログラム部500は、新たな通信データに対して通信チャンネルを割り当て、追い出し処理プログラム部1300は、低優先度の通信データが使用する通信チャンネルを高優先度の通信データに対して融通する。回復処理プログラム部700は、通信チャンネルを変更した通信データに対して、高優先度の通信終了後に再割り当てをする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ローカルエリアネットワーク等の第 1 の通信網との間で通信を行うための第 1 の通信手段と、第 2 の通信網との間でコネクションレス型 (CL) 転送を行うための CL 通信手段と、第 3 の通信網との間でコネクション型 (CO) 転送を行うための CO 通信手段とを備えた網間接続装置における網間接続方法であって、

第 1 の通信網上のデータ中の少なくとも一部のプロトコル制御情報と、第 2 又は第 3 の広域通信網との通信チャネルを識別するための通信チャネル識別情報とを対応付けて第 1 の記憶手段に保持し、前記第 1 の記憶手段が保持する通信チャネル識別情報を参照し、前記 CO 通信手段を示す通信チャネル識別情報をもつエントリーを、前記 CL 通信手段を示す通信チャネル識別情報を持つエントリーに変更するチャネル制御を行うようにした網間接続方法。

【請求項 2】前記チャネル制御は、

第 1 の通信網上のデータパケットの少なくとも一部のプロトコル制御情報を新たな第 1 のエントリーとして前記第 1 の記憶手段に追加して、前記第 1 のエントリーの通信チャネル識別情報を前記 CL 通信手段を用いるものに設定するステップと、

前記第 1 の記憶手段が保持するエントリーであって通信チャネル識別情報が前記 CO 通信手段を示す第 2 のエントリーを、前記 CL 通信手段を示すように変更するステップと、

通信手段が変更された第 2 のエントリーが保持していた通信チャネル識別情報が示す前記 CO 通信手段の通信チャネルを解放するステップと、

前記第 1 の記憶手段に新たに追加した第 1 のエントリーの通信チャネル識別情報を、前記 CO 通信手段を示すように変更するステップとを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の網間接続方法。

【請求項 3】前記チャネル制御は、

第 1 の通信網上のデータパケットの少なくとも一部のプロトコル制御情報を新たな第 1 のエントリーとして前記第 1 の記憶手段に追加して、前記第 1 のエントリーの通信チャネル識別情報を前記 CL 通信手段を用いるものに設定するステップと、

前記第 1 の記憶手段が保持するエントリーであって通信チャネル識別情報が前記 CO 通信手段を用いるもののうち、前記第 1 の記憶手段に新たに追加された第 1 のエントリーと、少なくとも一部のプロトコル制御情報を示す情報が一致する第 2 のエントリーを選択するステップと、

選択された第 2 のエントリーの通信チャネル識別情報を、前記 CL 通信手段を用いるものに変更するステップと、

通信手段が変更された第 2 のエントリーが保持していた

前記 CO 通信手段を示す通信チャネル識別情報によって、前記第 1 の記憶手段に新たに追加された第 1 のエントリーの通信チャネル識別情報を更新するステップとを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の網間接続方法。

【請求項 4】ローカルエリアネットワーク等の第 1 の通信網との間で通信を行うための第 1 の通信手段と、第 2 の通信網との間でコネクションレス型 (CL) 転送を行うための CL 通信手段と、

第 3 の通信網との間でコネクション型 (CO) 転送を行うための CO 通信手段とを備えた網間接続装置における網間接続方法であって、

第 1 の通信網上のデータ中の少なくとも一部のプロトコル制御情報と、第 2 又は第 3 の広域通信網との通信チャネルを識別するための通信チャネル識別情報とを対応付けて第 1 の記憶手段に保持し、

前記第 1 の記憶手段が保持する通信チャネル識別情報を参照し、前記 CL 通信手段を示す通信チャネル識別情報をもつエントリーを、前記 CO 通信手段を示す通信チャネル識別情報を持つエントリーに回復するチャネル制御を行うようにした網間接続方法。

【請求項 5】前記チャネル制御は、

前記第 1 の記憶手段が保持するエントリーであって前記 CO 通信手段を示す通信チャネル識別情報を持つ第 1 のエントリーを削除するステップと、

削除された前記第 1 のエントリーの通信チャネル識別情報が示す通信チャネルを解放するステップと、

前記第 1 の記憶手段が保持するエントリーであって前記 CL 通信手段を示す通信チャネル識別情報を持つ第 2 のエントリーを選択するステップと、

前記第 2 のエントリーの少なくとも一部のプロトコル制御情報を示す情報に基づいて、前記 CO 通信手段で用いる通信チャネルを設定するステップと、

前記第 2 のエントリーの通信チャネル識別情報を、前記 CO 通信手段を示すものに更新するステップとを備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の網間接続方法。

【請求項 6】前記チャネル制御は、

前記第 1 の記憶手段が保持するエントリーであって前記 CO 通信手段を示す通信チャネル識別情報を持つ第 1 のエントリーを削除するステップと、

削除された第 1 のエントリーと同じ少なくとも一部のプロトコル制御情報を持つ第 2 のエントリーを、前記 CL 通信手段を示す通信チャネル識別情報を持つエントリーの中から選択するステップと、

選択された第 2 のエントリーの前記 CL 通信手段を示す通信チャネル識別情報を、削除した第 1 のエントリーの持つ前記 CO 通信手段を示す通信チャネル識別情報に更新するステップとを備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の網間接続方法。

【請求項 7】第 1 の通信網上のデータの持つ少なくとも

一部のプロトコル制御情報と、優先度を示す優先情報とを対応付けてさらに第 2 の記憶手段に保持し、前記チャンネル制御は、前記第 2 の記憶手段を参照し、順序情報が示す順に通信チャンネル識別情報を持つエントリーを選択して、エントリーを設定、変更、解放又は削除することとを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の網間接続方法。

【請求項 8】ローカルエリアネットワーク等の第 1 の通信網との間で通信を行うための第 1 の通信手段と、第 2 の通信網との間でコネクションレス型 (CL) 転送を行うための CL 通信手段と、第 3 の通信網との間でコネクション型 (CO) 転送を行うための CO 通信手段とを備えた網間接続装置であつて、

第 1 の通信網上のデータの持つ少なくとも一部のプロトコル制御情報、前記 CL 及び CO 通信手段で用いる通信チャンネル識別情報とを対応づけて保持する第 1 の記憶手段と、

第 1 の通信網上のデータの持つ少なくとも一部のプロトコル制御情報及び順序付けを行うための順序情報とを対応付けて保持する第 2 の記憶手段と、

第 1 の通信網上のデータの持つ少なくとも一部のプロトコル制御情報を含む第 1 のエントリーを新たに前記第 1 の記憶手段に追加して、第 1 のエントリーの通信チャンネル識別情報を前記 CL 通信手段を用いるものに更新するチャンネル設定制御と、

前記第 1 の記憶手段の保持するデータパケットの少なくとも一部のプロトコル制御情報と、前記第 2 の記憶手段の保持する順序情報とを参照して、前記 CO 通信手段を用いているエントリーの中から前記 CL 通信手段を用いるものに変更するエントリーを決定し、決定された該エントリーについて前記第 1 の記憶手段が保持する通信チャンネル識別情報を前記 CL 通信手段を示すように更新する追い出し処理手段とを備えた網間接続装置。

【請求項 9】前記第 1 の記憶手段のエントリー中、前記 CO 通信手段を示す通信チャンネル識別情報を持つエントリーと、通信チャンネルの接続先が同じで前記 CL 通信手段を示す通信チャンネル識別情報を持つエントリーとから各々一つを選択し、両エントリー中の通信チャンネル識別情報を交換して更新する回復処理手段をさらに備えた請求項 8 に記載の網間制御装置。

【請求項 10】前記第 1 の記憶手段のエントリー中、前記 CL 通信手段を示す通信チャンネル識別情報を持つエントリーと、通信チャンネルの接続先が同じで未使用の状態を表す通信チャンネル識別情報を持つエントリーとから、各々一つを選択し、エントリー中の通信チャンネル識別情報を交換して更新する回復処理手段をさらに備えた請求項 8 に記載の網間制御装置。を備えた網間接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LAN と広域網等の各種網間を接続する網間接続方法及び装置に係り、特に、通信品質保証を必要とする際の広域網における通信チャンネルの割り当てを行う網間接続方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】遠隔地にある私設網の間で通信を行うためには、広域通信網を経由する必要がある。さらに、LAN と広域通信網を接続してデータ通信を行う場合には、ルータと呼ぶ網間接続装置を用いる必要がある。このとき、利用する広域通信網の通信方式の違いによって、ルータに対する通信チャンネルの提供方法が以下に示すように異なるものとなっている。

【0003】広域通信網の通信方式のひとつに、回線交換方式がある。この方式では利用者と交換機及び交換機同士が通信回線であらかじめ接続されているが、いずれの回線も閉じておらず、通常の状態では利用者間に通信チャンネルが提供されていない。特定の 2 地点間を結ぶための通信チャンネルは、利用者が通信開始に先立って行う発呼により指示された接続先に対応して、呼制御処理によって交換機内で通信回線同士が接続される。このように、呼制御処理を伴う通信データの転送方法を、コネクション型転送と呼ぶ。

【0004】また、ダイヤルアップルータと呼ばれる装置では、LAN 上のパケットデータが持っているプロトコル制御情報を基に接続先を特定して、上述の方式により提供された通信チャンネルに LAN 上のパケットデータを送出することによって、必要によって接続先を変えて LAN 間通信を行うことができる。同じく回線交換方式で、事前に特定の 2 地点間を接続した通信回線により提供される通信チャンネルを用いることによって、通信開始毎に呼制御処理を行わずに済ませることができる。このように提供されている通信回線を専用線と呼ぶ。リモートルータと呼ぶ装置では、専用線上の通信チャンネルに LAN 上のパケットデータを送出することによって、LAN 間通信を行うことができる。

【0005】これらとは異なる通信方式にパケット交換方式がある。この方式でも、利用者と交換機及び交換機同士は通信回線であらかじめ接続されている。しかし、パケット交換方式では、回線交換方式のような呼制御や専用線によって、通信開始前に特定の 2 地点間を結ぶように通信回線を構成することは行わない。そのかわり、各交換機が、LAN 上のパケットデータが持っているプロトコル制御情報を解釈して、転送先の交換機を選択して転送を繰り返すことで、パケットデータを通信先の LAN まで送信する。このため利用者には、常に一つの通信チャンネルが提供され、それを用いて接続が必要な全ての LAN との間で通信を行うことができる。このように呼制御処理を伴わない通信データの転送方法をコネクションレス型転送と呼ぶ。

【0006】さらに別の方式として、ATM通信方式がある。この方式では回線交換方式と同様に、特定の2地点間を結ぶための通信チャンネルは、利用者が通信開始に先立って行う発呼により指示された接続先に対応して、呼制御処理を行うことで割り当てる。しかし、交換機間の通信回線は直接結びつけず、その対応関係のみを保持しておく。その対応関係を識別する論理番号を、通信チャンネルを識別する番号として利用者に提供し、利用者はパケットデータにその論理番号を付けて送信する。各交換機はパケットに付けられた論理番号によって、転送に用いる通信回線を選ぶことで、一つの通信回線で複数の通信チャンネルを区別して提供することができる。また、回線交換方式と同様に事前の設定により特定の通信チャンネルを常時設定された専用線として使用することができる。

【0007】いずれの方式においても、LAN上のパケットデータの持つプロトコル制御情報と広域通信網の提供する通信チャンネルを対応付ける必要がある。このための方として、特にATM通信方式の場合について詳細に述べたものにMPOA (Multi-Protocol over ATM) がある。この方法によれば、ATM方式の通信網上にアドレス変換機能・パケット交換機能を持つ装置が提供され、その装置と通信するための通信チャンネルが常時設定される。利用者は、LAN上のデータパケットをその常時設定されている通信チャンネルに送出する一方、アドレス変換機能を用いて接続先を決定して、新たに設定した通信チャンネルにパケットデータを送出することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】広域通信網上でデータ通信を行う際に、一つの通信チャンネルを用いて全てのデータパケットを多重するパケット交換方式を用いた場合には、固定帯域の保証や伝送遅延時間を一定に保つといった通信品質を長時間維持することは困難である。一方、個々のデータ通信用に個別の通信チャンネルを割り当てる回線交換方式を用いた場合には、通信チャンネルを割り当てるための呼制御処理中に、網間接続装置にLANからのデータパケットが滞留してしまい、通信量が多い場合にはデータパケットが廃棄されて、正常な通信が確立しないという問題が起こる。また、専用線を用いると、通信するデータパケットが無い場合にも特定対地との間に通信回線が保留され続けるため、効率が悪いという問題がある。

【0009】パケット交換方式やATM通信方式で論理的に通信チャンネルを設定する場合においても、各交換機の設定やバッファなどの使用予約による交換機資源の保留により、同様の問題が生ずる。

【0010】そこで、本発明では、パケット交換網や専用線網のようなコネクションレス型転送網と回線交換網のようなコネクション型転送網を使い分けることによ

て、個々のデータ通信用に個別の通信チャンネルを割り当てる際に、網間接続装置でデータパケットが滞留することの無いようにすることを目的とする。その際、本発明は、コネクションレス型転送網とコネクション型転送網の独立性を保ち、運用主体の異なる複数の網を自由に組み合わせ使用することを目的とする。また、本発明は、人為的な条件指定によって、通信に使用する網を複数の中から選択して使用することを目的とする。

【0011】一方、個々のデータ通信に対して個別の通信チャンネルを割り当てる場合、先に通信を開始したものから順番に割り当てていく。このとき、網の転送能力が飽和すると、後続の新たなデータ通信に対しては、新たな通信チャンネルを割り当てることができない。このため、回線交換方式では既存利用者により網が占有され、新規利用者が即時に利用できないという問題がある。また、パケット交換方式などでは、網全体の提供通信品質が劣化するという問題がある。

【0012】そこで、本発明は、先利用者による通信回線の占有を防ぎ、網全体の提供品質を劣化させたり回線の利用効率を低下させたりすること無く、後から発生したデータ通信に対してその必要性に応じて通信チャンネルを割り当てることを目的とする。また、本発明では、個々の通信データが用いる通信チャンネルを、通信回線の輻輳状況に応じて切り替えることにより、品質が劣化する通信データを一部に限定することができるようにすることも目的とする。

【0013】さらに、本発明では、優先度付けされた個々のデータ通信に対して、各データ通信の通信開始の順序に関わらず、事前に通信回線の容量の一部を未使用のまま保留しておくことなく、高優先度を持つデータ通信に個別の通信チャンネルを割り当てて通信を開始できるようにし、その際、低優先度のデータ通信であっても、通信を継続できるようにすることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の解決手段によると、ローカルエリアネットワーク等の第1の通信網との間で通信を行うための第1の通信手段と、第2の通信網との間でコネクションレス型 (CL) 転送を行うためのCL通信手段と、第3の通信網との間でコネクション型 (CO) 転送を行うためのCO通信手段とを備えた網間接続装置における網間接続方法であって、第1の通信網上のデータ中の少なくとも一部のプロトコル制御情報と、第2又は第3の広域通信網との通信チャンネルを識別するための通信チャンネル識別情報とを対応付けて第1の記憶手段に保持し、前記第1の記憶手段が保持する通信チャンネル識別情報を参照し、前記CO通信手段を示す通信チャンネル識別情報をもつエントリーを、前記CL通信手段を示す通信チャンネル識別情報を持つエントリーに変更するチャンネル制御を行うようにした網間接続方法を提供する。

7

【0015】本発明の第2の解決手段によると、ローカルエリアネットワーク等の第1の通信網との間で通信を行うための第1の通信手段と、第2の通信網との間でコネクションレス型（CL）転送を行うためのCL通信手段と、第3の通信網との間でコネクション型（CO）転送を行うためのCO通信手段とを備えた網間接続装置における網間接続方法であって、第1の通信網上のデータ中の少なくとも一部のプロトコル制御情報と、第2又は第3の広域通信網との通信チャンネルを識別するための通信チャンネル識別情報とを対応付けて第1の記憶手段に保持し、前記第1の記憶手段が保持する通信チャンネル識別情報を参照し、前記CL通信手段を示す通信チャンネル識別情報をもつエントリーを、前記CO通信手段を示す通信チャンネル識別情報を持つエントリーに回復するチャンネル制御を行うようにした網間接続方法を提供する。

【0016】本発明の第3の解決手段によると、ローカルエリアネットワーク等の第1の通信網との間で通信を行うための第1の通信手段と、第2の通信網との間でコネクションレス型（CL）転送を行うためのCL通信手段と、第3の通信網との間でコネクション型（CO）転送を行うためのCO通信手段とを備えた網間接続装置であって、第1の通信網上のデータの持つ少なくとも一部のプロトコル制御情報、前記CL及びCO通信手段で用いる通信チャンネル識別情報とを対応づけて保持する第1の記憶手段と、第1の通信網上のデータの持つ少なくとも一部のプロトコル制御情報及び順序付けを行うための順序情報とを対応付けて保持する第2の記憶手段と、第1の通信網上のデータの持つ少なくとも一部のプロトコル制御情報を含む第1のエントリーを新たに前記第1の記憶手段に追加して、第1のエントリーの通信チャンネル識別情報を前記CL通信手段を用いるものに更新するチャンネル設定制御と、前記第1の記憶手段の保持するデータパケットの少なくとも一部のプロトコル制御情報と、前記第2の記憶手段の保持する順序情報とを参照して、前記CO通信手段を用いているエントリーの中から前記CL通信手段を用いるものに変更するエントリーを決定し、決定された該エントリーについて前記第1の記憶手段が保持する通信チャンネル識別情報を前記CL通信手段を示すように更新する追い出し処理手段とを備えた網間接続装置を提供する。

【0017】また、上記の課題を解決するために、本発明のインターネット交換機は、LANと広域通信網を接続するための網間接続装置であって、広域通信網との間でコネクションレス型転送を行うための通信手段と、広域通信網との間でコネクション型転送を行うための通信手段と、LAN上のデータパケットの持つプロトコル制御情報の一部、又は、全部及び前記広域通信網との間の通信手段を識別するための情報、該通信手段で用いる通信チャンネルを識別するための情報、該通信チャンネルの接続先を識別するための情報、該通信チャンネルの提供する

通信帯域や品質などの通信能力を示す情報、通信チャンネルの使用状態を表すための時間切れを判別するための論理真偽値及び順序付けを行うための整数値とを対応付けて保持する第一の記憶手段と、LAN上のデータパケットのプロトコル制御情報と前記第一の記憶手段の保持する情報とを参照して時間切れを判別するための論理真偽値を偽に更新して前記広域通信網との間の通信手段を用いてデータパケットを転送する手段と、LAN上のデータパケットの持つプロトコル制御情報の一部または全部及び時間帯及び優先度を示す整数値及び必要とする通信帯域や品質を示す情報とを対応付けて保持する第二の記憶手段と、LAN上のデータパケットのプロトコル制御情報と前記第二の記憶手段の保持する情報とを参照して前記広域通信網との間の通信手段に用いる通信チャンネルを決定して前記第一の記憶手段の保持する情報を更新する手段と、前記第一の記憶手段が保持する情報から通信チャンネルの接続先を識別するための情報が同一のものでコネクションレス型転送を用いる通信チャンネルを持つ項目とコネクション型転送に用いる通信チャンネルを持つ項目をひとつづつ選んで該通信チャンネルを識別するための情報を交換して更新する手段と、一定時間間隔で前記第一の記憶手段の保持する情報を参照して時間切れを判別するための論理真偽値が偽の物を真に更新する手段と、一定時間間隔で前記第一の記憶手段が保持する情報から通信チャンネルの接続先を識別するための情報が同一のものでコネクションレス型転送を用いる通信チャンネルを持つ項目と時間切れを判別するための論理真偽値が真の項目をひとつづつ選んで通信チャンネルを識別するための情報を交換して更新する手段と、前記第一の記憶手段の保持する情報を参照して順序付けを行うための整数値に従って項目の順番を整列する手段とを持つことを特徴とする。

【0018】さらに、前記通信手段に用いる通信チャンネルを決定する手段を制御する方法として、LAN上のデータパケットの持つプロトコル制御情報の一部または全部及び前記広域通信網との間でコネクションレス型転送を行うための通信手段を識別するための情報及び該通信手段で用いる事前設定済みの通信チャンネルを識別するための情報とを対応付けて前記第一の記憶手段に記憶して該項目の時間切れを判別するための論理真偽値を偽に設定するステップと、LAN上のデータパケットの持つプロトコル制御情報が前記第二の記憶手段の保持する情報に一致する場合に前記広域通信網との間でコネクション型転送を行うための通信手段を用いて該通信手段で用いる通信チャンネルを設定するための呼設定制御を行うステップと、前記ステップ中の呼設定制御が成功した場合に前記ステップ中で前記第一の記憶手段に記憶した項目中の通信チャンネルを識別するための情報及び該通信チャンネルの接続先を識別するための情報及び時間切れを判別するための論理真偽値及び順序付けを行うための整数値を

更新するステップと、前記ステップ中の呼設定制御が失敗した場合に前記第一の記憶手段が保持する情報からコネクションレス型転送を用いる通信チャネルを持つ項目とコネクション型転送に用いる通信チャネルを持つ項目をひとつずつ選んで該通信チャネルを識別するための情報を交換して更新する手段を用いるステップとからなることを特徴とする方法により制御することを特徴とする。

【0019】この網間接続装置を用いることで、LAN上のデータパケットの通信に用いる通信チャネルを必要に応じて逐次切り替えることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】 (1) ネットワーク及び網間接続装置の構成

図1に、LAN間接続のための中継ネットワーク構成の説明図(1)を示す。

【0021】この中継ネットワークは、LAN195、網間接続装置100、コネクションレス型転送網910及びコネクション型転送網920を備える。LAN195間は、網間接続装置100によって、コネクションレス型転送網910及びコネクション型転送網920に接続されている。

【0022】網間接続装置100を用いて、広域通信網を介したLAN195間接続を行う場合、コネクションレス型転送が可能なコネクションレス型転送網910とコネクション型転送が可能なコネクション型転送網920を組み合わせることで中継網900を構成することになる。ここで、コネクションレス型転送が可能なネットワークの例としては、例えば、ルーター同士を常設の通信チャネルが使用可能な通信回線で接続して構成したもの等がある。また、コネクション型転送が可能なネットワークの例としては、例えば、電話交換機やフレームリレー交換機やATM交換機により構成したもの等がある。

【0023】この例では、発信側では(図中左)、LAN195からの発信を網間接続装置100がコネクションレス型転送網910又はコネクション型転送網920に接続し、一方、着信側では(図中右)、コネクションレス型転送網910又はコネクション型転送網920を網間接続装置100がLAN195に接続するようにしている。

【0024】図2に、LAN間接続のため中継ネットワーク構成の説明図(2)を示す。この中継ネットワークは、LAN195、網間接続装置100、各ATM-SW、ルータを備える。LAN195間は、常設のチャネル(低/非優先用)810、UBR(Unspecified Bit Rate)タイプのチャネル820及び一時的に割り当てるチャネル(優先用)830によって、網間接続装置100、ATM-SW、ルータを介して接続されている。

【0025】特に、フレームリレーやATMやN-ISDNのように、一つの通信回線上で複数の通信チャネル

の設定が可能な回線I/Fを用いることで、一つの物理回線上で常設のチャネル810と、呼設定制御により一時的に割り当てるチャネル830を使い分けて同様の接続構成を取ることができる。また、後述の実施の形態のように、非優先データや相対的に低優先度のデータを一時的に追い出すために常設の通信チャネルを用いてもよいし、これに限らず、例えば、ATM通信方式の中継網を利用する場合には、個別の通信チャネルをLAN間に対して設定する呼設定制御を実行する際に、必ずUBRタイプの通信チャネル820も併設するようにし、非優先データや低優先データの一時的な退避目的で使用する選択肢としても良い。また、N-ISDNを用いる場合には、コネクションレス型転送網を使用するチャネルとしてDチャネルを用い、コネクション型転送網を用いるチャネルとしてBチャネルを用いることで実現できる。

【0026】さらに、内線電話網やLAN上の音声パケットを広域網に送出する際に、インターネットと既存電話網との間で送出先を逐次切り替えて使うことで、優先度や品質とコストに応じて柔軟に利用形態を選択することができる。

【0027】図3に、本発明に係る網間接続装置の全体構成図を示す。網間接続装置100は、メモリー110、RS232C I/F105、LAN I/F130、CPU140、カレンダー時計150、ATM I/F160及びN-ISDN I/F170を備える。メモリー110は、優先条件テーブル部300、コネクションテーブル部200、転送用バッファ部120等の各データ記憶手段と、転送制御プログラム部400、チャネル設定制御プログラム部500、回復処理プログラム部700及び追い出し処理プログラム部1300等のチャネル制御のための手段を備える。LAN I/F130はLAN195に、ATM I/F160はATM網に、N-ISDN I/F170はインターネット190にそれぞれ接続されている。また、メモリー110、RS232C I/F105、LAN I/F130、CPU140、カレンダー時計150、ATM I/F160及びN-ISDN I/F170等は、バス等の適宜の手段で接続されている。また、コンソール装置107は、RS232C I/F105を介して内部のバスに接続される。

【0028】網間接続装置100は、例えば、LAN195を広帯域広域通信網の一種であるATM通信網180及びインターネット190に接続して、遠隔地のLANとの間でデータパケットの交換を行えるようにするためのものである。LAN I/F130は、LAN195と網間接続装置100の間で通信を行うための手段である。ATM I/F160は、ATM通信網180と網間接続装置100の間で通信を行うための手段である。N-ISDN I/F170は、インターネット190と網間接続装置100の間で通信を行うための手段であ

る。

【0029】N-ISDN 1/F170は、常設の通信チャンネルを設定しておくことでインターネット190を構成するルータ等との間の専用線として用い、コネクションレス型転送を可能とする目的で使用するものである。また、コネクションレス型転送のためには、呼制御なしで常にデータパケットを送出できるような他の通信1/Fを用いて、パケット交換網等の他の網に接続しても良い。ATM 1/F160は、個々の通信データに対して個別の通信チャンネルを割り当てることにより固定帯域保証などの通信品質を保証できる通信経路を割り当てるコネクション型転送を行う目的で使用するものである。また、コネクション型転送のため、フレームリレー網のように一つの通信1/F上で複数の通信チャンネルを提供できる通信1/Fを用いることにより、回線交換網などに接続しても良い。

【0030】図4に、コネクションテーブル部200の構成説明図を示す。コネクションテーブル部200は、通信データ条件部210、品質指示部230、出力先指示部220、タイムアウトフラグ240及びソートキー250を備える。通信データ条件部210は、発信元ID、宛先ID、発ポートID、宛ポートIDを含む。品質指示部230は、例えば、帯域、QoS (Quality of Service)の情報を含む。出力先指示部220は、1F番号、VC、ATMアドレス等を含む。タイムアウトフラグ240は、初期値、正数/0のタイムアウトに関する情報を含む。ソートキー250は、接続の優先値を含む。

【0031】図5に、優先条件テーブル部300の構成説明図を示す。優先条件テーブル部300は、条件部310、優先度部320、品質指示部330及びタイムアウト値340を備える。条件部310は、発信元ID、宛先ID、宛先ポートID、マスク値、時間帯を含む。優先度部320は、優先値を含む。品質指示部330は、例えば、帯域、QoSの情報を含む。タイムアウト値340は、タイムアウトに関する正数を含む。優先条件テーブル部300には、優先処理の対象とする判断基準となる情報をあらかじめ定義しておく。この情報は、ネットワーク運用者や利用者がコンソール装置107を用いて編集したり、FTP (File Transfer Protocol) や HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) や LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) や SNMP (Simple Network Management Protocol) などのデータ転送制御プロトコルを用いることでネットワークを介した外部の装置から情報の配布を受けたり、TELNETなどの仮想端末制御プロトコルを用いてネットワークを介した外部の管理装置から編集をしたりするものである。また、時間帯の情報により、昼夜別、曜日別、時間別に、選択や各種処理等を異ならせることができる。なお、プロトコル制御情報としては、例えば、発信元ID、宛先

ID、発ポートID、宛ポートID等適宜のものを含むことができる。また、通信チャンネル識別情報としては、例えば、出力先指示部、品質指示部等の適宜のものを含むことができる。

【0032】つぎに、網間接続装置100全体の動作概要について説明する。なお、以後必要に応じてコネクションレス型転送をCL、コネクション型転送をCOと略記する。

【0033】まず、網間接続装置100をパケット交換方式によるコネクションレス型転送と回線交換方式やATM通信方式などによるコネクション型転送の2種類の異なる転送方式が利用可能な状態で広域通信網に接続しておく。

【0034】転送制御プログラム部400は、転送用バッファ部120に入力されたデータパケットを広域通信網に転送するために使用する通信チャンネルを決定する。そのため、コネクションテーブル部200に登録されている通信チャンネルを用いるのか、又は、チャンネル設定制御プログラム部500を用いて新たに通信チャンネルを割り当てるのかを判断する。

【0035】コネクションテーブル部200には、既に通信実績があるデータフローに対して割り当てた通信チャンネルのうち、タイムアウトしていないものを登録しておく。また、チャンネル設定制御プログラム部500は、新たに通信チャンネルを割り当てる際には、まず、N-ISDN 1/F170に常設してあるCL用通信チャンネルを用いてデータパケットを送出する。一方で、チャンネル設定制御プログラム部500は、優先条件テーブル部300の設定内容に応じてどの網でどのような品質を必要とする通信チャンネルを用いるのかを判断して、優先対象となるデータパケットであれば、必要に応じてN-ISDN 1/F170に常設してあるCL用通信チャンネル以外のCO用通信チャンネルを用いる。そのためには、ATM 1/F160を用いて呼設定制御を行い、新たな通信チャンネルを使う判断を転送制御プログラム部400が行うようにコネクションテーブル部200を更新する。なお、最初にCLを用いずに、COかCLかの制御を先にすることもできる。

【0036】チャンネル設定制御プログラム部500は、ATM 1/F160に対して新たなCO用通信チャンネルを割り当てることできない場合、追い出し処理プログラム部1300を用いる。この追い出し処理プログラム部1300は、優先条件テーブル部300で定義しておいた優先度部320の優先度を基に設定されたコネクションについて、コネクションテーブル部200を参照する。そして、その情報により、ATM 1/F160に設定されているCO用通信チャンネルのうちでこれから新たに通信チャンネルを割り当てようとしているデータパケットの優先度より低いデータパケットが使用しているCO用通信チャンネルで、接続先や帯域・品質等の通信能

力が同じであるような特定の通信条件を満たす通信チャネルを代わりに使うようにする。一方、特定の通信条件を満たす既設のCO用通信チャネルがない場合には、優先度部320の優先度が低いデータパケットが使用しているCO用通信チャネルを切断して、あらためて新たなCO用通信チャネルを割り当てる。このとき、いずれの場合も優先度部320の優先度の低いデータパケットは一時的にN-ISDN I/F170に常設してあるCL用通信チャネルを使用する。

【0037】また、回復処理プログラム部700によって、一定時間毎にコネクションテーブル部200のタイムアウトフラグ240のフラグ値を調べて更新し、前回調べたときから使用されていない通信チャネルを切断する。また、回復処理プログラム部700は、新たなCO用通信チャネルが割り当てられなかったり追い出し処理の対象になったりして、N-ISDN I/F170に常設してあるCL用通信チャネルを一時的に使用していたデータパケットに対して、あらためてATMI/F160を用いて呼設定制御を行い、新たな通信チャネルを使う判断を転送制御プログラム部400がするようにコネクションテーブル部200を更新する。

【0038】(2) 網間接続方法の全体的動作
ここで、送信と受信に使うチャネルの選択方法は、例えば、以下ようないくつかの方法の中から選択することができる。以下にその方法を説明する。

【0039】図6に、コネクション割り当て時の動作シーケンスの説明図(1)を示す。この動作シーケンスは、コネクションテーブル部200に登録する通信チャネルの情報を特定の場合に限定することによる方法を表している。すなわち、常設の通信チャネルとしてコネクションレス型転送に用いているN-ISDN I/F170を通して送信するデータパケットについては、コネクションテーブル部200に登録し、データパケットの送受信時にフラグの更新を行う。送信時と受信時に呼設定制御によりATMI/F160に割り当てたコネクション型転送の通信チャネルについては、コネクションテーブル部200に登録し、データパケットの送受信時にフラグの更新を行う。受信されるデータパケットによってコネクションテーブル部200に新たな登録はしない。さらに、送信時に用いる通信チャネルの選択ルールを送受信側の両方の装置で同じに定めて、常に小さいIDを持つほう、又は、常に大きいIDを持つほうを選択することにより、一時的に送信用と受信用で異なる通信チャネルを使い、その後タイムアウト処理により一方を削除することで送受信に用いる通信チャネルを一致させる。

【0040】この変形として、受信時に呼設定制御によりATMI/F160に割り当てた通信チャネルについてはコネクションテーブル部200に登録しないことにより、送信と受信で独自に異なる通信チャネルを選択

して用いることができる。

【0041】例えば、図示のように、端末(TE)1では、コネクションテーブル部200に新たに追加されたエントリは、発信元IDをTE1、宛先IDをTE2として、CL網の通信チャネル α を用いるものである。優先条件テーブル部300では、TE1、TE2に基づき優先値5が参照される。TE1からのデータは、GW1、CL網、GW2を介してTE2に伝送される。一方、TE2では、同様にコネクションテーブル部200に、発信元IDをTE2、宛先IDをTE1、通信チャネルを α とした新エントリが追加され、優先条件テーブル部300を参照する。TE2からのデータは、GW2、CL網、GW1を介して、TE1に伝送される。こうして、TE1とTE2間でCL通信が行われる。そして、GW1でCO通信チャネルを用いる呼制御が開始されると、GW2では、 $VC=\beta$ が割り当てられ、新エントリが追加される。一方、GW1では、CO通信チャネルを用いる呼制御により、 $VC=\rho$ の新エントリが追加される。つぎに、CL網のチャネル α を用いていた既エントリが、GW1ではCO網の $VC=\epsilon$ に更新され、GW2ではCO網の $VC=\gamma$ にそれぞれ更新される。そして、TE1からのデータは、GW1、 $VC=\epsilon$ 、 $VC=\beta$ 、GW2を介してTE2に伝送され、GW2では、既エントリが、発信元IDがTE2、宛先IDがTE1、通信チャネル β に更新される。一方、TE2からのデータは、GW2、 $VC=\gamma$ 、 $VC=\rho$ 、GW1を介してTE1に伝送され、GW1では、既エントリが、発信元IDがTE1、宛先IDがTE2、通信チャネル β に更新される。その後、GW1及びGW2では、それぞれ2つのチャネルの一方が削除され、TE1とTE2との間では、GW1、 $VC=\rho$ 、CO網、 $VC=\gamma$ 及びGW2により、双方向の通信が行われる。

【0042】図7に、コネクション割り当て時の動作シーケンスの説明図(2)を示す。この動作シーケンスでの方法は、N-ISDN I/F170を通して受信されるパケットについてもコネクションテーブル部200に登録する。これにより、新たな通信チャネルの設定を行うきっかけは発信側のみに委ね、応答のためのパケット送信時を契機とする通信チャネル設定は行わないようにする。これにより送受信に用いる通信チャネルを一致させる。

【0043】図示のように、例えば、TE1では、このコネクションテーブル部200に新しく追加されたエントリは、発信元IDをTE1、宛先IDをTE2として、CL網の通信チャネル α を用いるものである。優先条件テーブル部300では、TE1、TE2で優先値5が参照される。TE1からのデータは、GW1、CL網、GW2を介してTE2に伝送される。一方、TE2では、同様にコネクションテーブル部200に、発信元IDをTE2、宛先IDをTE1、通信チャネルを α と

した新エントリが追加される。TE2からのデータは、GW2、CL網、GW1を介して、TE1に伝送される。こうして、TE1とTE2間で、CL通信が行われる。そして、GW1では、CO通信チャネルを用いる呼制御により、GW2では、VC=βが割り当てられ、新エントリが追加される。一方、GW1では、CO通信チャネルを用いるVC=εに既エントリが更新される。TE1からのデータは、GW1、VC=ε、CO網、VC=β、GW2を介して、TE2に伝送される。GW2では、既エントリが発信元IDがTE2、宛先IDがTE1、通信チャネルβに更新される。その後、GW2では、2つのチャネルの一方が削除され、TE1とTE2との間で、GW1、VC=ε、CO網、VC=β及びGW2により、双方向の通信が行われる。

【0044】さらに、他の方法として、ATM通信方式のように非対称VCの設定が可能な場合に、送信側のみの使用する帯域を指定して受信側を0とすることで、送信時の呼設定制御によりATM I/F160に割り当てた通信チャネルについてはコネクションテーブル部200に登録し、データパケットの送信時にフラグの更新を行うことができる。また、受信時に呼設定制御によりATM I/F160に割り当てた通信チャネルについてはコネクションテーブル部200に登録しないことにより、送信と受信で独自に異なる通信チャネルを選択して用いることができる。

【0045】つぎに、本発明の特徴となる個別の部分についての動作及び制御方法等について説明する。図8に、転送制御プログラム部400が転送制御を行うときのフローチャートを示す。この図は、転送制御プログラム部400がデータパケットを転送する手段における処理を示している。以下に、このフローチャートの具体的な処理について説明する。

【0046】まず、転送制御プログラム部400は、LAN I/F130を通して受信され、転送バッファ部120に格納されたデータパケットのプロトコル制御情報部を参照する(405)。例えば、LAN195上で用いているプロトコルがTCP/IPの場合には、プロトコル制御情報として、送信元と宛先のIPアドレスやTCPポート番号及びType of Serviceフィールドの値等といった情報を参照することができる。

【0047】つぎに、これらの転送バッファ部120に格納されたデータパケットの情報と、コネクションテーブル部200の通信データ条件部210とを照らし合わせ、通信条件が一致するエントリを検索する(410)。そして、本装置により使用中と認識されている通信チャネルのうちで、このデータパケットの通信条件を満たすエントリのチャネルの有無を確認する(415)。このとき、通信条件として、コネクションテーブル部200の通信条件データ部210のうちで有効とする部分を適宜定める又は変えることで、使用する通信チ

ャネルを目的別に細かく割り当てることができる。例えば、送信元と宛先のIPアドレスのみを用いることで、特定の端末間は一つの通信チャネルで済ますように指定できるし、また、ポート番号やType of Service値まで用いることで、特定の端末間でもアプリケーション種別ごとや緊急度などのサービスタイプ別に使用する通信チャネルを区別して、複数の通信チャネルを割り当てられるように指定することもできる。

【0048】優先条件テーブル300では、この使用する通信チャネルを区別して割り当てるために条件部310にマスク値を設定する。優先処理が必要なデータパケットに対するコネクションをコネクションテーブル部200に登録する際に、このマスク値で通信データ条件部210に登録する部分を指示する。このマスク値は、例えば、プロトコル制御情報のパラメタ順にビットを対応させて、1なら有効で0なら無効等と定義する。有効部分に相当するプロトコル制御情報のパラメタのみを通信データ条件部210に登録し、無効部分は全ての値を認めるワイルドカードとすることができる。このマスク値を設けることで、優先条件テーブル部300の定義を簡素化することも可能となる。例えば、ある特定の同一宛先への通信の優先度や通信能力は同じでも、異なる発信端末やアプリケーション別に個々にコネクションを使い分けたい場合等がある。このようなときにマスク値を用いない場合には、個々にコネクションを使い分けたい条件を別々のエントリとして登録する必要がある。一方、マスク値を用いる場合には、条件部310に宛先条件のみを明示した一つのエントリに登録し、マスク値では発信元と宛先、アプリケーションIDと宛先といった有効部分の組み合わせを示せばよい。

【0049】ステップ415において条件を満たすエントリが無い場合には、チャネル設定制御プログラム部500に制御を移す。また、ステップ415において条件を満たすエントリがある場合には、その条件を満たす項目のコネクションテーブル部200におけるタイムアウトフラグ240をFalse(使用中)に初期化する(420)。そして、その条件を満たすエントリの実出力先指示部220に示されている値によって、広域通信網へ送信するのに用いるI/Fとその通信チャネル選択して、該当するI/Fに送信を指示する(430)。

【0050】このときのタイムアウトフラグ240は、例えば、False(使用中)を示す値を1にして、True(不使用中、タイムアウト)を示す値を0とすることで1Bitを用いて識別することができる。この場合、タイムアウト処理を行うタイマーの設定値によって全てのコネクションが同じタイムアウト時間となる。個々のコネクション別に異なるタイムアウト時間を用いる場合には、優先条件テーブル部300の各エントリにタイムアウト値340を設定する。優先処理が必要なデータパケットに対するコネクションをコネクションテーブル部

200に登録する際に、このタイムアウト値340をタイムアウトフラグ240の初期値として登録する。そして、初期値を正数とし、タイムアウト処理の度に1ずつ減数し、0となったところでそのエントリーの接続をタイムアウトとみなす。これにより複数の接続に対して、ひとつのタイマー装置で異なるタイムアウト時間を管理することができる。

【0051】広域通信網I/Fを通して受信された場合には、上述の動作概要の中で説明した送受信チャンネルの使用方針の違いによって、接続テーブル部200への登録処理やタイムアウトフラグ240の更新処理の有無に違いがある。一時的に送信と受信で異なるチャンネルを使用することで、最終的には送受信で同一の通信チャンネルを用いるような場合に、通信条件に合うエントリーがステップ415において存在する場合には、タイムアウトフラグ240をFalse（使用中）に初期化する。これは、常設の接続レス型転送用の通信チャンネルであるN-ISDN I/F170側から受信した場合でも、個別に使い分ける接続型転送用の通信チャンネルであるATM I/F160側から受信した場合でも同様である。

【0052】また、接続テーブル部200への新しいエントリーの追加は、例えば、制御動作のときのみとする。この方法は、接続型転送網としてATMやフレームリレーやN-ISDNのように、一つの通信回線上で複数の通信チャンネルを用いることができる場合に使用することができる。また、アナログ電話回線のように一つの通信回線上で一つの通信チャンネルしか使えない場合等や、余計なチャンネルを使用しないで済ませる場合等がある。この場合には、前述の手順とは異なり、接続レス型転送用の通信チャンネルで受信した場合でも接続テーブル部200への新しいエントリーの追加登録を行い、全てのデータパケットの送受信時にタイムアウトフラグ240の初期化を行う。

【0053】また、ATMのように、非対称通信チャンネルを使用できる場合で、送受信で異なる通信チャンネルを使用する方針の場合には、送信時の呼設定制御によりATM I/F160に割り当てる通信チャンネルについては送信側のみの使用する帯域を指定して受信側を0とする。さらに、送信動作時にはN-ISDN I/F170とATM I/F160のいずれに送信する場合でも接続テーブル部200に登録し、データパケットの送信時にタイムアウトフラグ240の初期化を行う。受信動作時には接続テーブル部200への登録や参照や更新は行わない。

【0054】図9に、チャンネル設定制御プログラム部500の通信チャンネルの設定制御を行うフローチャートを示す。この図は、チャンネル設定制御プログラム部500において（図3、図8参照）、通信チャンネルを決定する手段におけるデータパケットの転送に用いる通信チャネ

ルの設定制御を行う方法を示している。以下に、このフローチャートの具体的な処理について説明する。

【0055】まず、チャンネル設定制御プログラム部500では、LAN195からのデータパケットを広域通信網に送信するための個別の新たな通信チャンネルを割り当てる必要がある場合、N-ISDN I/F170を用いた常設のCL用通信チャンネルを使って送信する。そのため、接続テーブル部200の最後に新たなエントリー（A）を追加する。このとき、通信データ条件部210には、データパケットのプロトコル制御情報を記録し、出力先指示部220には、使用するI/FとしてN-ISDN I/F170を示す識別情報と通信チャンネルを示す識別情報を記録し、タイムアウトフラグ240を初期化する（505）。そして、N-ISDN I/F170に対して使用する通信チャンネルと送信するデータパケットを指定して、出力を指示する（510）。つぎに、今、接続テーブル部200に記録したプロトコル制御情報を基に優先条件テーブル部300の条件部310と照合して、優先度の高い順に送信するデータパケットのヘッダー情報に該当するエントリーを検索し（520）、条件を満たすエントリーの有無を確認し、チャンネル設定処理を継続するか否かを判断する（525）。条件を満たすエントリーが見つからない場合には処理を終了する。

【0056】ステップ525において、条件を満たすエントリーが見つかった場合には、個別の通信チャンネルの割り当てが必要と判断してチャンネル設定処理を継続する。このとき、優先条件テーブル部300の条件部310内のマスク値に従い、接続テーブル部200に新たに追加したエントリー（A）の通信データ条件部210の無効部分をワイルドカードとする。そして、接続テーブル部200のソートキー250として優先度部320の優先値を登録し、品質指示部230を優先条件テーブル部300の品質指示部330の値で更新する。ここで、接続テーブル部200のエントリーを優先値順にソートキー250によってソートする（527）。さらに、処理を継続する場合には、引き続きパス決定処理を行う（530）。

【0057】このとき、広域通信網上での接続先アドレスを知るために、LANで用いるネットワークアドレスと、広域通信網で用いるネットワークアドレスの対応関係を記録したテーブルを用意しておき参照しても良い。また、装置外のアドレス変換用の機能を持つサーバに照会して情報を得ることもできる。この目的のために優先条件テーブル部300に広域通信網で用いるネットワークアドレスを対応付ける情報項目を追加することもできる。さらには、通信品質を指定するために、優先条件テーブル部300から品質指示部330の情報を参照して用いても良い。このとき、品質指示部330の情報は、使用帯域や遅延条件などのパラメータを直接記録しておい

ても良いし、品質条件をプロファイル化しておいて、他に用意したテーブルに記録しておいた内容へのインデックスでも良いし、データベース機能を持つ他のサーバ装置に照会して得ても良い。

【0058】ステップ535では、新たな通信チャンネルの割り当てに成功したか否かを判断することで既設コネクションの変更の必要性を判断する。新たな通信チャンネルの割り当てに失敗した場合には、既設コネクションを変更するために追い出し処理プログラム部1300に制御を移し(600)、処理を終了する。新たな通信チャンネルの割り当てに成功した場合には、新たに使用するI/Fと通信チャンネルを示す情報と使用したアドレス情報で出力先指示部220の情報を更新し、タイムアウトフラグ240を初期化する(540)。

【0059】この場合、用いるソートキー250には、例えば、非優先の場合には0を、優先の場合には1以上の整数値を割り振り、高優先ほど大きな値を与えることにしておく。そして、値の大きな順にソートすることで、高優先度のデータ通信に用いている通信チャンネルの情報順に並べることができる。

【0060】(3) 追い出し処理

つぎに、相対的に低優先度の通信データが用いている通信チャンネルを、後から発生した相対的に高優先度の通信データに対して融通する追い出し処理を説明する。即ち、追い出し処理は、図9での新たな個別用の通信チャンネルを割り当てるための処理が失敗した場合において、相対的に低優先度のデータ通信が用いるC用通信チャンネルをN-ISDN I/F170を用いた常設のC用通信チャンネルに一時的に変更して、相対的に高優先度のデータ通信に対して個別のC用通信チャンネルの割り当てが可能となるようにするものである。以下に、このフローチャートを参照して具体的な処理について説明する。

【0061】図10に、追い出し処理プログラム部1300における第1のパターンのフローチャートを示す。図10は、追い出し対象を選択する為に、まず、コネクションテーブル部200のエントリーを優先度の低い順に参照する。そして、常設のC用通信チャンネル以外のチャンネルを使用しているエントリーのうち、これから通信チャンネルを割り当てようとしているデータパケットの持つプロトコル制御情報や、要求する通信能力といった通信条件を満たすエントリーを検索する(605)。これらの条件を満たすエントリーがあるか否かを判断し

(610)、条件を満たす既存のコネクションのエントリーが見つからない場合には、今回の割り当てをあきらめる(610)。

【0062】条件を満たすエントリーがある場合には、低優先度のデータ通信に使用していたC用通信チャンネルをC用通信チャンネルに変更するためにコネクションテーブル部200の出力先指示部220を変更する(6

20)。このとき、例えば、デフォルト転送用のCLチャンネルに更新する。つぎに、これからC用通信チャンネルを割り当てようとしている高優先度のデータパケットの使用チャンネルを、これまで相対的に優先度の低かったデータが使用していた通信チャンネルに変更するために、コネクションテーブル部200の出力先指示部220を変更して、タイムアウトフラグ240を初期化する。このとき、出力先指示部220は、低優先度のデータ通信に使用していた出力先指示部の値に更新し、コネクションテーブル部200の項目をソートキー250によって優先度の高い順にソートする(625)。

【0063】図11に、追い出し処理プログラム部1300における第2のパターンのフローチャートを示す。図11では、コネクションテーブル部200のエントリーを優先度の低い順に参照する。そして、通信条件によらずに、CL用通信チャンネル以外のチャンネルを使用しているエントリーのうちで、これから通信チャンネルを割り当てようとしている高優先度のデータパケットの持つ優先度より低いエントリーを検索する(1210)。ここで、条件を満たすエントリーがあるか否かを判断し(1220)、これらの条件を満たすエントリーがない場合には今回の割り当てをあきらめ、処理を終了する。

【0064】一方、ステップ1220において、条件を満たすエントリーがある場合には、低優先度の使用していたC用通信チャンネルをCL用通信チャンネルに変更するために、コネクションテーブル部200の出力先指示部220を変更する(1230)。このとき、例えば、出力先指示部220のチャンネルIDをデフォルト転送用CLチャンネルに更新する。つぎに、その低優先度のデータが使用していた通信チャンネルのコネクションを切断し(1240)、これから通信チャンネルを割り当てようとしている高優先度のデータパケットの情報を基に、図9のターミナル550に移行して、新ためてパス決定処理530を行う(1250)。

【0065】図12に、追い出し処理プログラム部1300における第3のパターンのフローチャートを示す。

【0066】追い出し対象を選択する為に、まず、コネクションテーブル部200のエントリーを優先度の低い順に参照する。そして、常設のC用通信チャンネル以外のチャンネルを使用しているエントリーのうち、これから通信チャンネルを割り当てようとしているデータパケットの持つプロトコル制御情報や、要求する通信能力といった通信条件を満たすエントリーを検索する(605)。これらの条件を満たすエントリーがあるか否かを判断し(1320)、条件を満たす既存のコネクションのエントリーが見つからない場合には、ステップ1210以降の処理に移る(詳細は、図11及びその説明箇所を参照)。ステップ1320において、条件を満たすエントリーがある場合は、図10で説明したステップ620以降の処理に移る(詳細は、図10及びその説明箇所を

参照。)。

【0067】 追い出し処理を行う際に、条件を満たす既存コネクションの再利用は行わずに、はじめから優先度の高低のみで対象エントリーを選択してコネクションを切断しても良い。さらに、これら3通りのパターンのうち、どの処理を用いるかの選択は、いずれか一つのみを固定的に用いることにしても良い。また、対象となるパケットの優先度次第で、例えば優先度が非常に高い場合には処理効率を優先するために、再利用せずに切断する処理(図11のフローチャート参照)を選択し、優先度が低い場合には再利用を試みる処理(図10、図12のフローチャート参照)を選択することにしても良い。あるいは装置の負荷状態に応じて、負荷の軽いときには既存コネクションの再利用を試みる処理(図10、図12のフローチャート参照)を選択し、負荷が重いときにはすぐに切断する処理(図11のフローチャート参照)を選択するようにしても良い。

【0068】 このような呼設定制御を契機として用いられる追い出し処理とは別に、網側からの輻輳通知を契機とした追い出し処理を行っても良い。この場合には、例えば、コネクションテーブル部200のエントリーを優先度の低い順に出力先指示部220を参照して、輻輳通知を受けた通信チャネルまたは通信I/Fを用いているエントリーを検索し、該当するものの使用チャネルをN-ISDN I/F170に設定した常設のCL用通信チャネルに一時的に変更すれば良い。

【0069】 (4) 回復処理
つぎに、回復処理について説明する。

【0070】 図13に、回復処理プログラム部700での通信チャネルの割り当てなおしを行うフローチャート(1)を示す。この図は、相対的に高優先度の通信データに一時的に通信チャネルを融通していた通信データに対して、個別の通信チャネルを割り当てなおす方法を示している。以下に、このフローチャートの具体的な処理について説明をする。

【0071】 図13は、他の処理とは独立した処理であり、例えば、一定時間毎に処理を開始し、使用されていないと判断される通信チャネルを切断するか、又は、先の追い出し処理プログラム部1300によって、一時的に使用する通信チャネルを変更していたエントリーにCO用通信チャネルの再割り当てを行うものである。

【0072】 まず、タイムアウト処理760について説明する。ここでは、コネクションテーブル部200の先頭から順番に出力先指示部220とタイムアウトフラグ240を参照していき(705)、全エントリーを参照したかを判断する(710)。ステップ710において、テーブルの最後を越えて全てのエントリーを参照し終わったと判断したならば、一定時間処理を中断した後(715)、あらためて回復処理プログラム部700の実行を開始する。

【0073】 一方、ステップ710において未参照エントリーがある場合には、そのエントリーがタイムアウトしたか否かを、例えば、タイムアウトフラグ240が"0"であるか否かにより判断する(720)。タイムアウトしていない、即ち、タイムアウトフラグ240が0以外であるエントリーの場合にはタイムアウトフラグ240を更新し(745)、コネクションテーブル部200の次のエントリーに対する処理を続ける(750)。

【0074】 ステップ720において、タイムアウトした、即ち、タイムアウトフラグ240が0であるエントリーの場合には、コネクションテーブル部200からそのエントリーを削除する(725)。そして、出力先指示部220の示す値が常設のCL用通信チャネルを使用するものであったか否かを判断する(727)。ここで、タイムアウトしたエントリーの出力先指示部220の示す値が、N-ISDN I/F170に設定した常設のCL用通信チャネルを使用するものであったならば、コネクションテーブル部200の次のエントリーに対する処理を続ける(750)。

【0075】 以上のようなタイムアウト処理760を続ける一方、タイムアウトしたコネクションがATM I/F160等に設定した個別のCO用通信チャネルを使用するものであったならば、そのCO用通信チャネルのコネクション切断処理を行う(730)。つぎに、コネクションテーブル部200のエントリーを優先度の高い順に参照して、優先度値を表すソートキー250の値が0以外で、出力先指示部220の示す値がN-ISDN I/F170に設定したデフォルト用CL通信チャネルであるエントリーを検索する(735)。該当するエントリーがあるか否かを判断し(737)、該当するエントリーがある場合には、そのエントリーの通信データ条件部210と品質指示部230の情報に基づいてATM I/F160上に新たに個別のCO用通信チャネルを割り当てるためのパス決定処理を開始する(740)。これにより、CL用通信チャネルを一時的に使用していたエントリーをCO用通信チャネルに復旧することができる。該当するエントリーがない場合には、ステップ750へ戻り、コネクションテーブル部200の次のエントリーに対する処理を続ける(750)。

【0076】 図14に、回復処理プログラム部700での通信チャネルを割り当てなおしを行うフローチャート(2)を示す。

【0077】 図13のフローチャートでは、回復処理プログラム部700で回復処理を行う場合、上述のようなタイムアウト処理760を行った後すぐに、当該コネクションの切断処理(730)を行ったが、すぐに切断処理をせずに図14に示すような処理を行っても良い。すなわち、タイムアウト処理760の後に、コネクションテーブル部200の項目を優先度の高い順に参照して、優先度値を表すソートキー250の値が0以外で出力先

指示部 220 の示す値が N-ISDN I/F 170 に設定したデフォルト用 CL チャンネルである項目のうち、タイムアウトしたコネクションの通信データ条件部 210 で示されているプロトコル制御情報と、品質指示部 230 で示されている帯域やトラヒック特性などの通信能力からなる通信条件を満たすエントリーを検索する (1410)。この条件を満たすエントリーがあるか否かを判断し (1420)、条件を満たすエントリーがある場合には、そのエントリーの出力先指示部 220 の値をタイムアウトしたコネクションの出力先指示部 220 の値を用いて更新し、タイムアウトフラグ 240 を初期化する (1430)。条件を満たすエントリーがない場合には、切断処理を行い (780)、図 13 を参照して説明したようなステップ 730 以降の処理が実行される。

【0078】図 13 及び図 14 のような 2 つの処理パターンのどちらを用いるかは、あらかじめ一方を固定的に選択するようにしても良いし、装置の負荷状況に応じて負荷の軽いときには図 14 のような再利用を試みる処理を選択し、負荷の重いときには、図 13 のようなすぐに切断する処理を選択するようにしても良い。

【0079】

【発明の効果】本発明によると、パケット交換網や専用線網のようなコネクションレス型転送網と回線交換網のようなコネクション型転送網を使い分けることによって、個々のデータ通信に個別の通信チャンネルを割り当てる際に、網間接続装置でデータパケットが滞留することの無いような方法を提供することができる。その際、本発明によると、コネクションレス型転送網とコネクション型転送網の独立性を保つことができ、運用主体の異なる複数の網を自由に組み合わせて使用することができる。

【0080】また、本発明によると、人為的な条件指定によって、通信に使用する網を複数の中から選択して使用することができる。

【0081】さらに、本発明によると、先利用者による通信回線の占有を防ぎ、網全体の提供品質を劣化させたり回線の利用効率を低下させたりすること無く、後から発生したデータ通信に対してその必要性に応じて通信チャンネルを割り当てる方法を提供することができる。

【0082】また、本発明によると、個々の通信データが用いる通信チャンネルを、通信回線の輻輳状況に応じて切り替えることにより、品質が劣化する通信データを一部に限定することもできる。

【0083】さらに、本発明によると、優先度付けされた個々のデータ通信に対して、各データ通信の通信開始の順序に関わらず、事前に通信回線の容量の一部を未使用のまま保留しておくことなく、高優先度を持つデータ通信に個別の通信チャンネルを割り当てて通信を開始する

ことができ、その際、低優先度のデータ通信であっても、通信を継続することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 LAN 間接続のための中継ネットワーク構成の説明図 (1)。

【図 2】 LAN 間接続のため中継ネットワーク構成の説明図 (2)。

【図 3】 本発明に係る網間接続装置の全体構成図。

【図 4】 コネクションテーブル部 200 の構成説明図。

【図 5】 優先条件テーブル部 300 の構成説明図。

【図 6】 コネクション割り当て時の動作シーケンスの説明図 (1)。

【図 7】 コネクション割り当て時の動作シーケンスの説明図 (2)。

【図 8】 転送制御プログラム部 400 が転送制御を行うときのフローチャート。

【図 9】 チャンネル設定制御プログラム部 500 の通信チャンネルの設定制御を行うフローチャート。

【図 10】 追い出し処理プログラム部 1300 における第 1 のパターンのフローチャート。

【図 11】 追い出しプログラム部 1300 における第 2 のパターンのフローチャート。

【図 12】 追い出し処理プログラム部 1300 における第 3 のパターンのフローチャート。

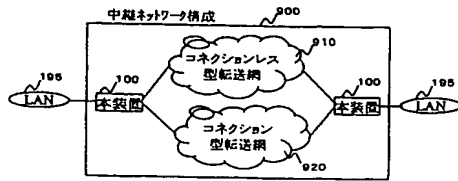
【図 13】 回復処理プログラム部 700 での通信チャンネルの割り当てなおしを行うフローチャート (1)。

【図 14】 回復処理プログラム部 700 での通信チャンネルを割り当てなおしを行うフローチャート (2)。

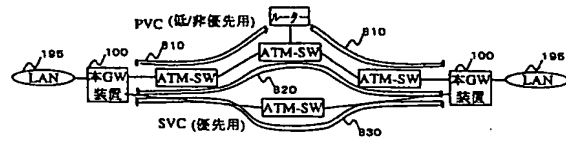
【符号の説明】

100	網間接続装置
110	メモリー
120	転送用バッファ
130	LAN I/F
140	CPU
150	カレンダー時計
160	ATM I/F
170	N-ISDN I/F
180	ATM 通信網
190	インターネット
195	LAN
200	コネクションテーブル部
300	優先条件テーブル部
400	転送制御プログラム部
500	チャンネル設定制御プログラム部
1300	追い出し処理プログラム部
700	回復処理プログラム部

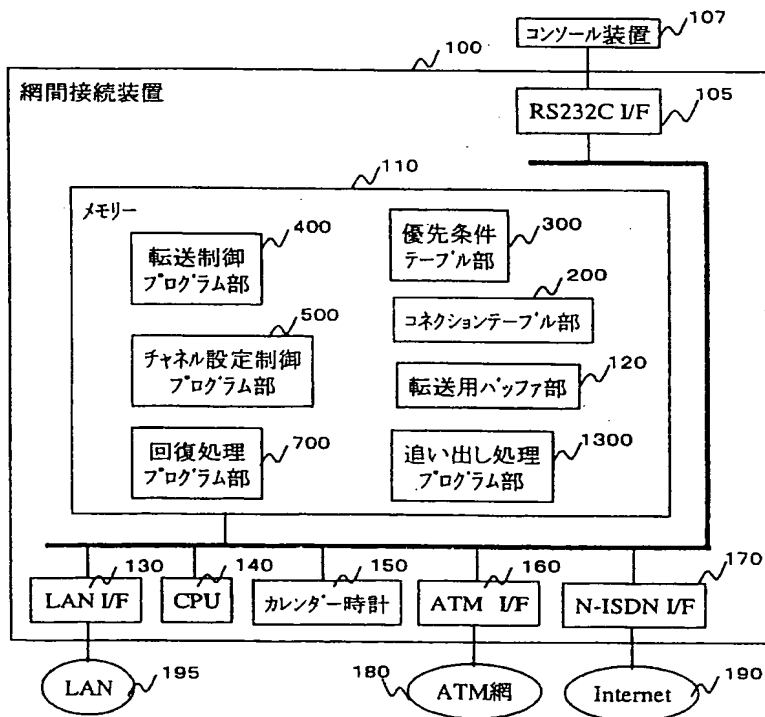
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

200
コネクションテーブル部

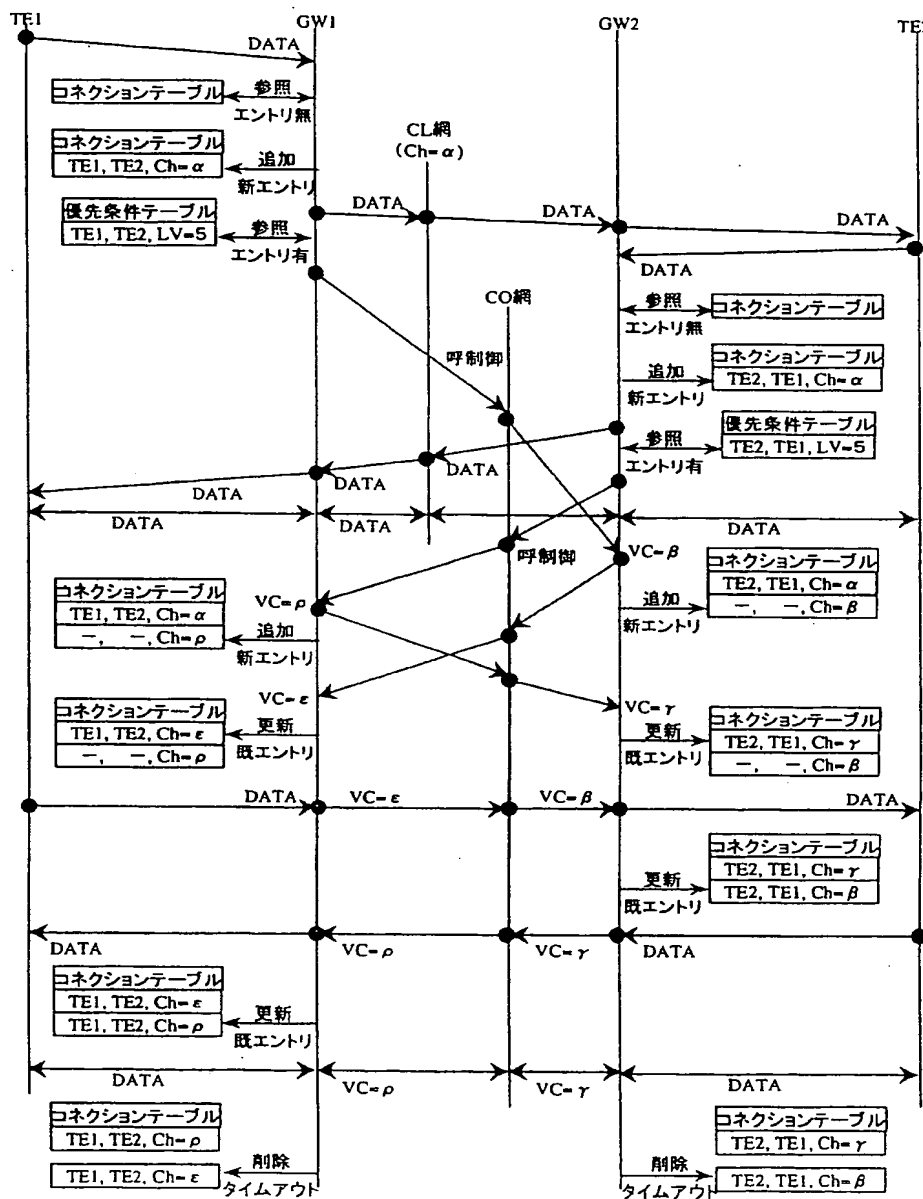
210 通信データ条件部				230 品質指示部	220 出力先指示部	240 タイムアウトフラグ	250 ソートキー
発信元ID	宛先ID	発信ポートID	宛ポートID	帯域,QoS	IP#, VC, ATM7T1LS	初期値	正数/0 優先値
.

【図5】

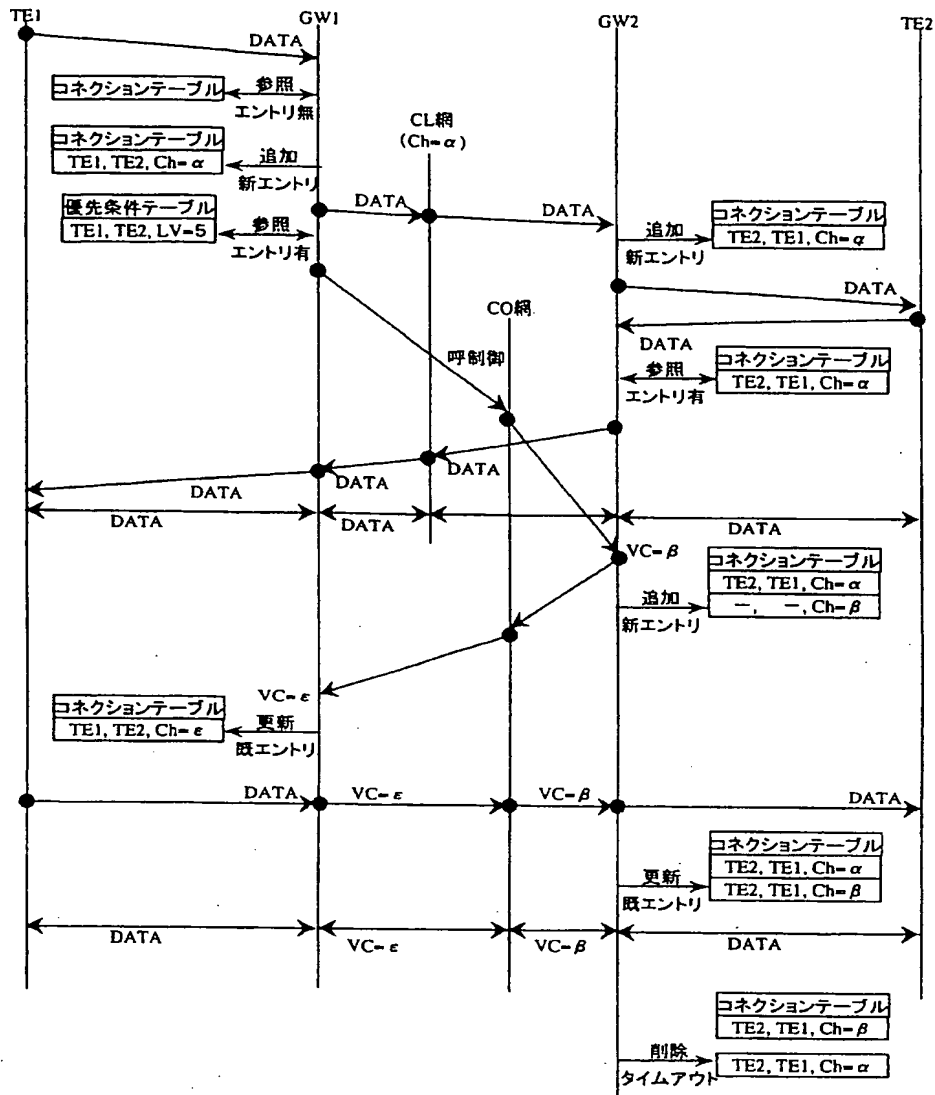
300
優先条件テーブル部

310 条件部					320 優先度部	330 品質指示部	340 タイムアウト値
発信元ID	宛先ID	宛先ポートID	マスク値	時間帯	優先値	帯域,QoS	正数
.

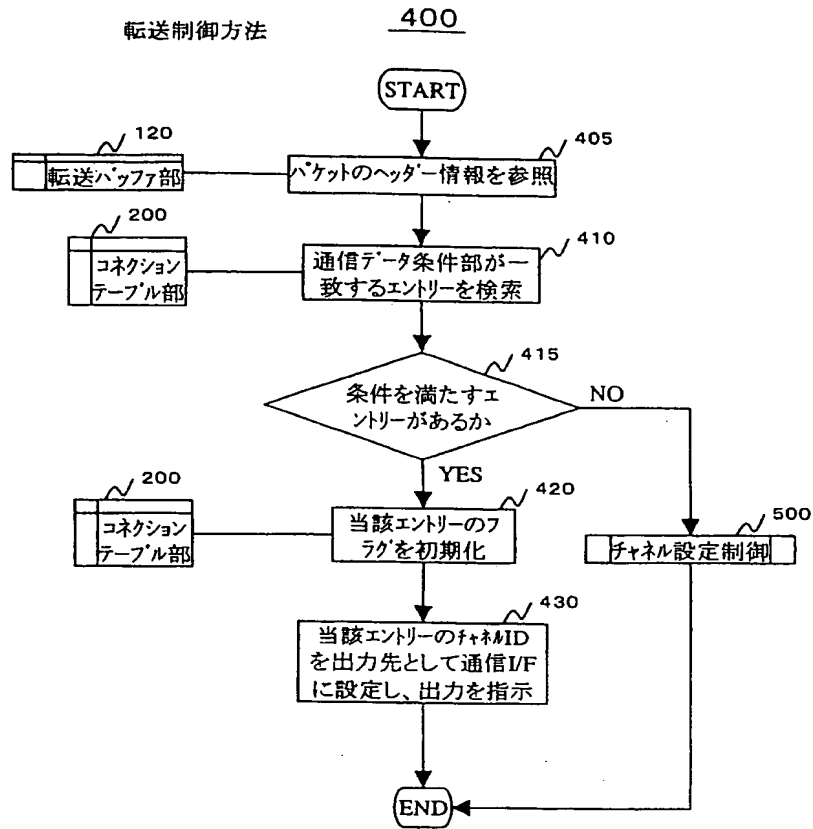
【図6】



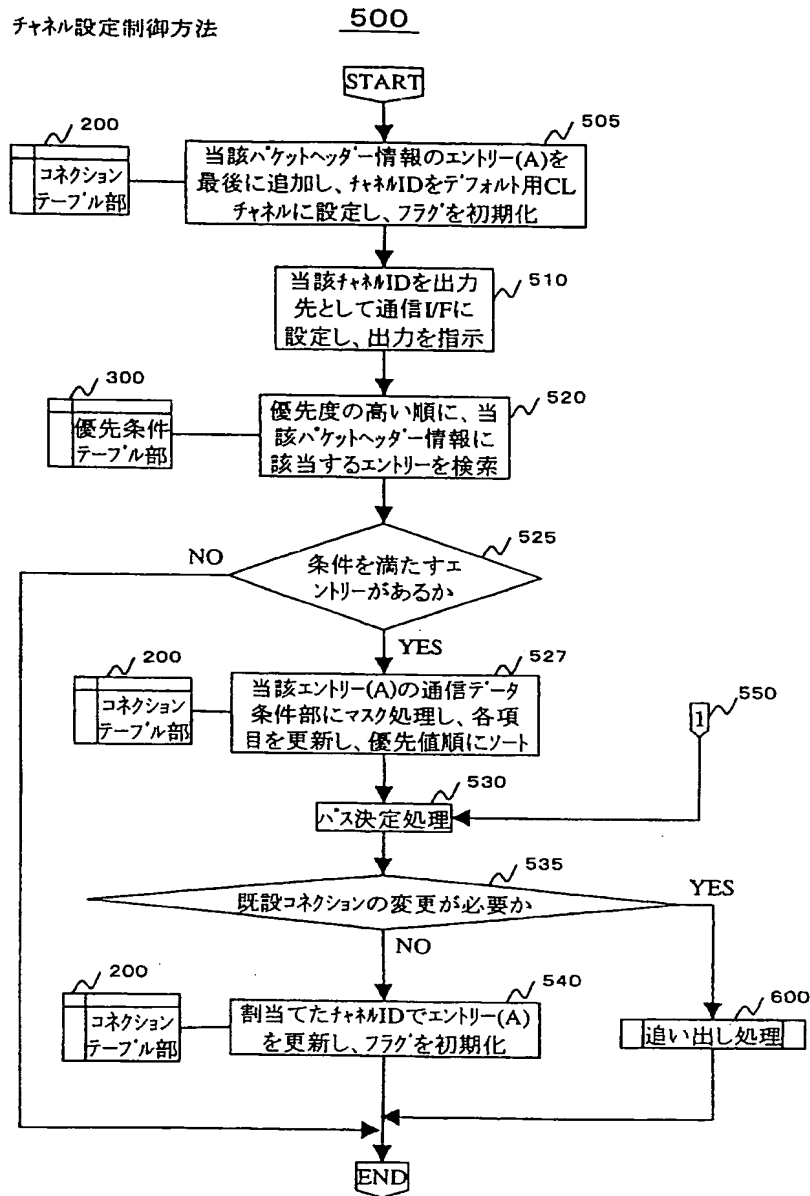
【図 7】



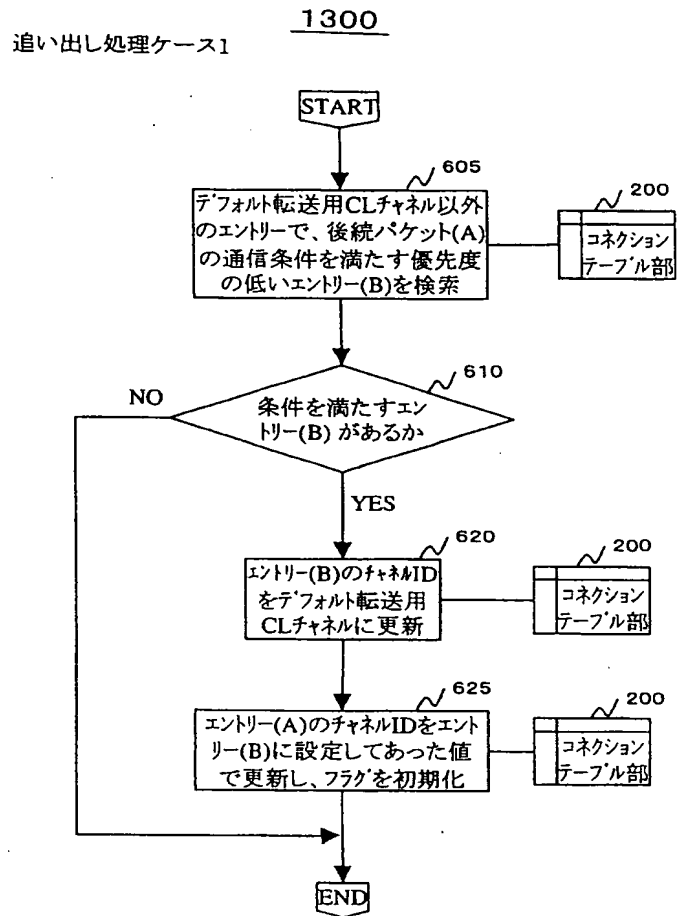
【図8】



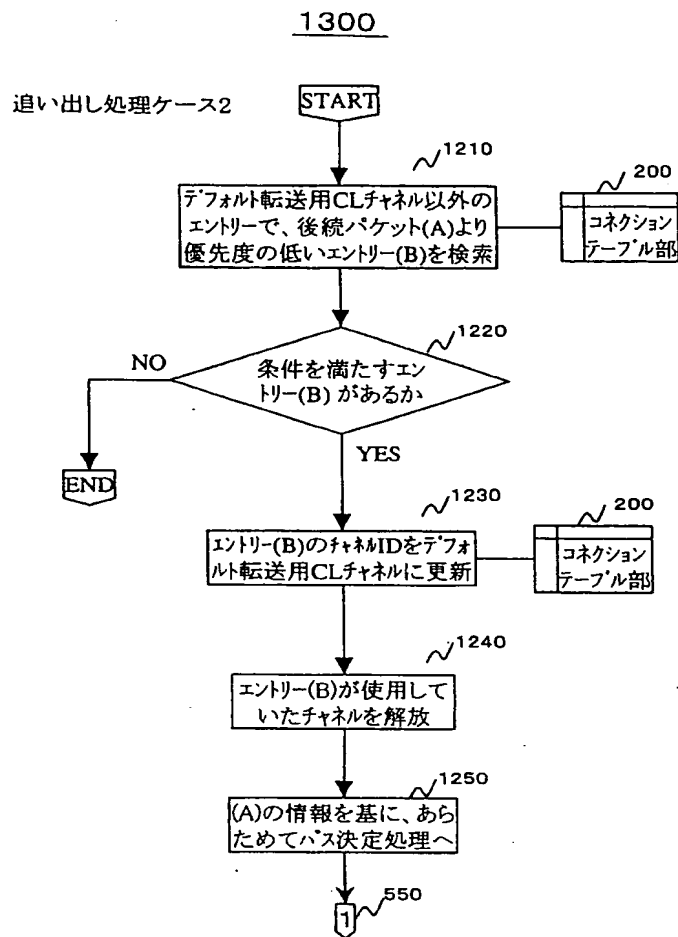
【図9】



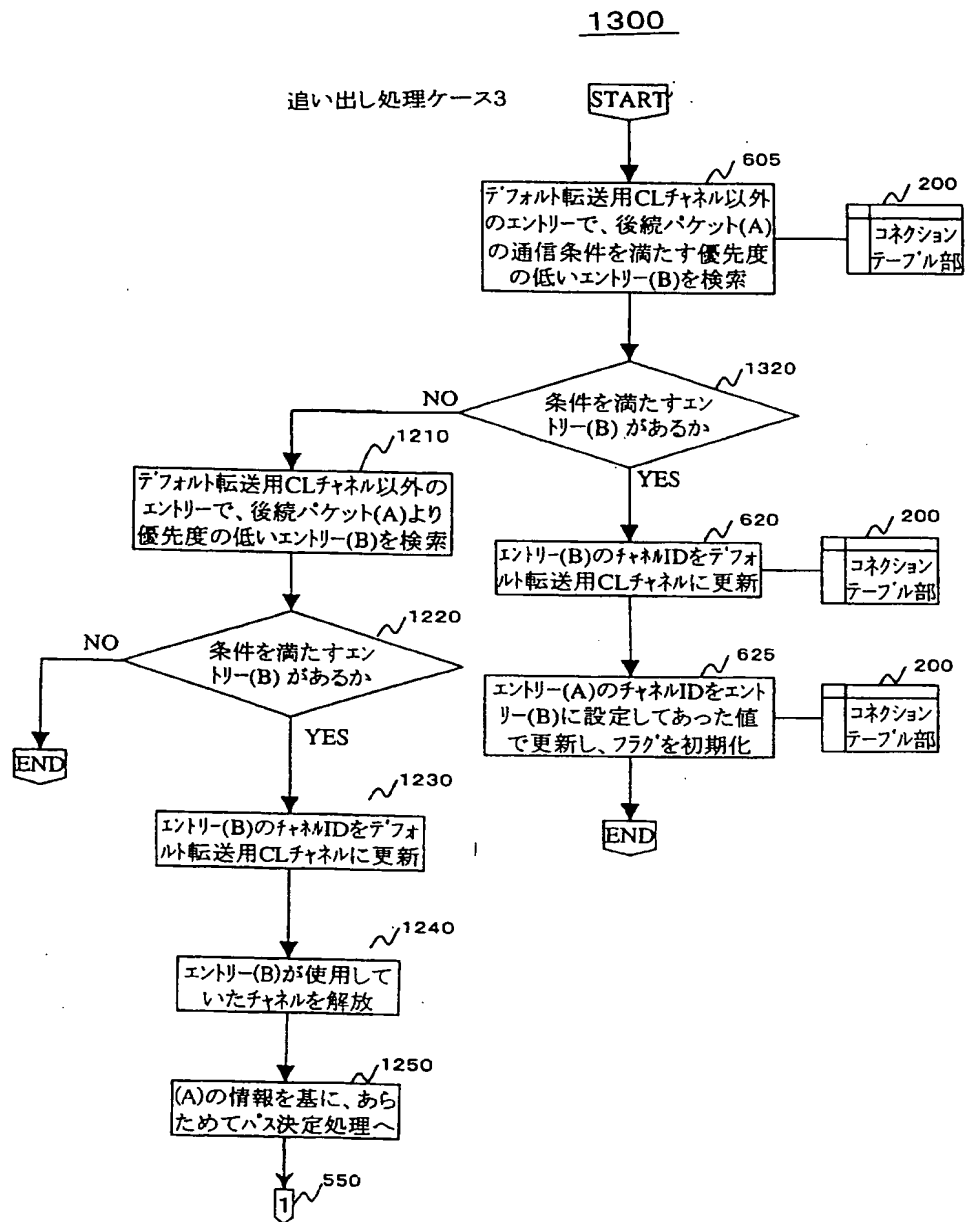
【図10】



【図 11】

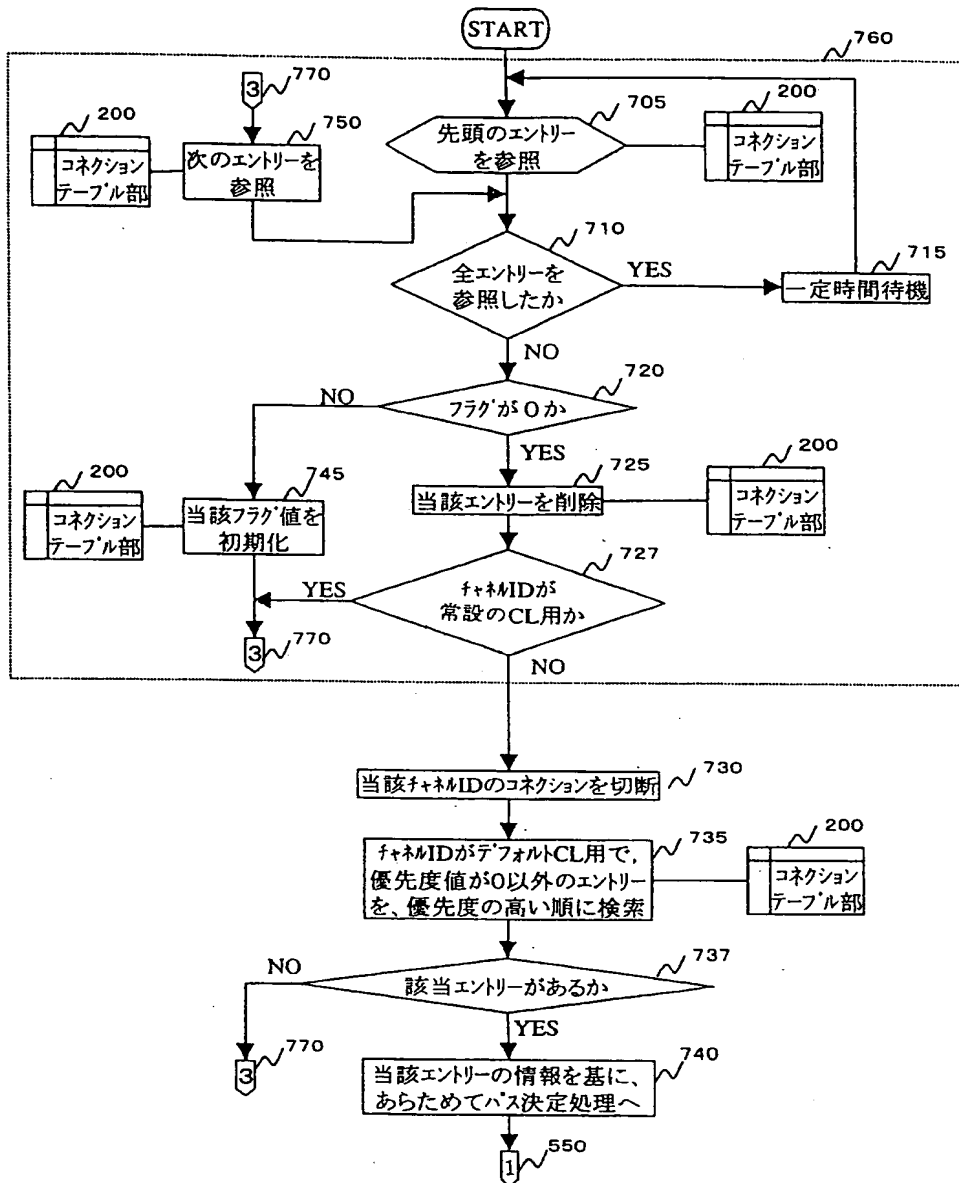


【図12】



【図13】

回復処理ケース1 700



【図14】

回復処理ケース2 700

